

PENGARUH GERAKAN POLA LAS ZIGZAG, MELINGKAR, U TERHADAP UJI LIQUID PENETRAN PADA PENGELOMAN 3G GMAW

Hanif Khotibul Umam¹, Joko Suwignyo², Fahmy Zuhda Bahtiar³
Universitas Ivet, Jl. Pawiyatan Luhur IV/17 Semarang 50233, Indonesia
Email: hanifkhtibulumam12@gmail.com

ABSTRAK

Penetrant Test adalah jenis pengujian tidak merusak atau *non destructive test (NDT)* yang bertujuan untuk memeriksa permukaan material terdapat cacat las atau tidak. Dalam pengujian ini didasarkan dari prinsip kapilaritas, yaitu masuk maupun keluarnya cairan penetrant ke dalam diskontinuitas dan dari kontinuitas ke permukaan. Uji *Liquid Penetrant* ini dapat digunakan untuk mengetahui pada permukaan yang retak, berlubang atau kebocoran. Hasil Penelitian : (1) Pengaruh pola las zig zag terhadap uji *liquid penetrant* pada pengelasan 3G GMAW, penelitian pertama parameter 18 voltase dan 100 ampere, hasil jenis cacat las pada penampang AB1 ini adalah *underfill* dan *undercut*. Penelitian kedua parameter 16 voltase dan 90 ampere, hasil jenis cacat las pada penampang AB2 ini adalah *incomplete* dan *pin hole*. (2) Pengaruh pola las melingkar, penelitian pertama parameter 18 voltase dan 100 ampere, penggunaan parameter yang tepat akan meminimalisir Adanya cacat las. jenis cacat las yang banyak terdapat pada penampang AB1 ini adalah *incomplete fusion*, *underfill*, dan *pin hole*. penelitian kedua penggunaan parameter 16 voltase dan 90 ampere. jenis cacat las pada penampang AB2 ini adalah *underfill* dan *incomplete fusion*. 3). Pengaruh penggunaan pola las u, penelitian pertama parameter 18 voltase dan 100 ampere, dengan jenis cacat las pada penampang AB1 ini adalah *underfill* dan *incomplete fusion*. Penelitian kedua jenis las pada penampang AB2 terdapat *underfill*. parameter penampang AB2 voltase 16 dan 90 ampere. Dari semua pola gerakan las tersebut, pola yang tepat digunakan pada pengelasan 3G GMAW ialah pola las zig zag

Kata kunci : *penetrant test*, pengelasan 3G GMAW, gerakan pola las

PENDAHULUAN

Teknik pengelasan telah banyak dipergunakan secara luas dalam penyambungan batang-batang baja dalam setiap konstruksi baja ataupun konstruksi mesin karena teknik pengelasan salah satu metode yang lebih sederhana dalam proses penyambungan baja dibandingkan menggunakan baut atau keeling. Pengaplikasikan teknik pengelasan dalam bidang konstruksi sangatlah luas penggunaannya meliputi konstruksi jembatan, perkapalan, Industri Karoseri dll. Disamping untuk konstruksi pengelasan juga dapat untuk mengelas cacat logam pada hasil pengecoran logam, mempertebal yang aus (Wirjosumarto dan Okumura; 2004). Maka dari itu pengelasan dibutuhkan di setiap industri ataupun dalam Masyarakat

Pada Pengelasan GMAW adalah salah satu jenis proses Pengelasan atau penyambungan bahan logam yang menggunakan sumber panas dari energi listrik yang dirubah atau dikonversi menjadi energi panas, pada proses Las GMAW ini menggunakan kawat las yang digulung dalam suatu roll dan menggunakan gas Co₂ sebagai pelindung logam las yang mencair saat proses pengelasan (Achmadi, 2020). Kelebihan las GMAW diantaranya, Pengelasan GMAW memiliki efisiensi pengelasan yang tinggi, karena tidak perlu sering mengganti kawat las, dapat digunakan untuk semua jenis material dan posisi pengelasan, tidak menghasilkan kerak atau slag sehingga tidak perlu proses pembersihan yang banyak. Dan Kekurangan las GMAW

diantaranya, Jika gas pelindung tidak keluar sempurna maka dapat terjadi cacat *porositas*, setelah pengelasan yang harus lebih detail agar hasil lasan maksimal, busur yang tidak stabil.

Menurut penelitian Mahmudi (2022), Baja *ASTM A36* merupakan jenis material umum yang digunakan pada struktur atau konstruksi umum. Seperti pada konstruksi jembatan, pipa, tangki minyak, dan lain-lain. Cara pergerakan kawat las ada banyak sekali, tetapi tujuannya adalah sama yaitu mendapatkan *deposit* logam las dengan permukaan yang rata dan halus dan menghindari terjadinya cacat las (I Gusti Ngurah Nitya Santhiarsa, 2008). Pada penelitian ini diambil 3 bentuk gerakan kawat dari beberapa bentuk gerakan yang ada, diantaranya : (1) gerakan pola las zig zag, (2) gerakan pola las melingkar, (3) pola gerakan las u.

Cacat las atau *defect* merupakan kondisi dimana pengelasan yang dilakukan tidak sesuai dengan standart yang sudah ditetapkan baik berdasarkan standart oleh AWS. Sehingga seorang *inspektor* sebelum melakukan *inspeksi* dalam proses pengelasan perlu mengetahui dan menentukan standart yang berlaku sehingga dapat dilakukan analisis pada *defect* pengelasan.

Penetrant Test adalah jenis pengujian tidak merusak atau *non destructive test* (NDT) yang bertujuan untuk memeriksa permukaan material terdapat cacat las atau tidak. Dalam pengujian ini didasarkan dari prinsip kapilaritas, yaitu masuk maupun keluarnya cairan penetrant ke dalam diskontinuitas dan dari kontinuitas ke permukaan. Uji *Liquid Penetrant* ini dapat digunakan untuk mengetahui pada permukaan yang retak, berlubang atau kebocoran. Mengapa harus memakai pengujian *penetrant test*? Karena harga yang terjangkau, mudah didapat dan pengujian lebih *valid* dari pada pengujian *visual*.

Berdasarkan penjelasan latar belakang, permasalahan yang dibahas dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut: (1) Apakah terdapat cacat las dipermukaan terhadap gerakan pola las zig zag, melingkar, u pada baja *ASTM A36*? (2) Bagaimana cara pengujian *penetrant test* dengan prosedur yang benar? (3) Bagaimana cara mengatur parameter yang benar untuk gerakan pola las zig zag, melingkar, u pada pengelasan *3G GMAW*?

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Untuk menganalisis cacat permukaan las terhadap gerakan pola las zig zag, melingkar, u pada baja *ASTM A36*. (2) Untuk menganalisis pengujian *penetrant test* dengan prosedur yang benar. (3) Untuk menganalisis parameter yang benar untuk gerakan pola las zig zag, melingkar, u pada pengelasan *3G GMAW*.

Maka penulis dapat mengambil manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut. (1) manfaat teoritis: Dari hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi dalam

pengelasan 3G GMAW dengan gerakan pola zig zag, melingkar, dan u, pemilihan parameter, serta pengembangan lain dalam teknologi pengelasan di masa yang akan datang. (2) manfaat praktis: sebagai informasi guna meningkatkan ilmu pengetahuan bagi peneliti dan universitas dalam bidang inspeksi pengelasan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen. metode penelitian eksperimen menurut Sugiyono (2018:72) adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkontrol (laboratorium). Penelitian eksperimen ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh gerakan pola las zig zag, melingkar, dan u terhadap pengujian *liquid penetrant* pada pengelasan posisi 3G GMAW dengan material ASTM A36.

Rancangan Penelitian (1) rancangan eksperimen: Dari rancangan eksperimen tersebut pengelasan 3G GMAW dengan pola las zig zag, melingkar, u menggunakan *material* yang dikampuh V dengan kemiringan 60 derajat kemudian dilakukan *uji liquid* penetrasi serta pemeriksaan cacat las, yang akan diambil data dan dianalisis dan dibahas kemudian diambil kesimpulannya. (2) prosedur eksperimen : perisapkan alat dan bahan, tahap eksperimen, pengujian.

Teknik pengumpulan data : (1) alat dan bahan penelitian (2) Teknik yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif yang mana data langsung diambil di lapangan pada saat pengujian *liquid penetrant*. Sebelum mengambil data maka ditentukan terlebih dahulu settingan parameter mesin las GMAW.

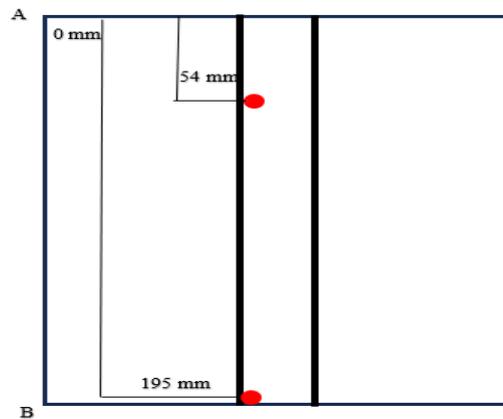
Pengambilan data menggunakan *liquid penetrant* guna untuk mengetahui kerusakan (cacat las) pada benda kerja yang dilas dengan pola gerakan zig zag, melingkar dan u. Pengujian ini dilakukan dua kali pengujian untuk menemukan minimumnya benda kerja yang cacat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) pengaruh pola gerakan las zig zag pada penampang AB1 Hasil pengujian penetrasi test ini dilakukan pada material ASTM A36 menggunakan pengelasan 3G GMAW dengan parameter variasi pertama 18 Voltase, 100 Ampere. Dari data yang didapat diidentifikasi bahwa cacat las di semua cacat permukaan dari hasil penetrasi test yang timbul di penampang AB1 dapat digolongkan ke dalam jenis cacat las *undercut* dan *under fill*.



Picture 1. hasil pengujian *penetrant test* pada penampang AB1 pola zig zag



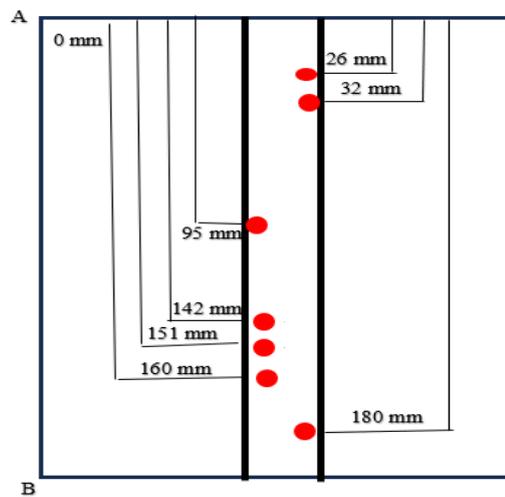
Picture 2. sketsa 2D cacat las pada penampang AB1 pola zig zag

Hasil pengujian penetrant test pada pola las zig zag ini dilakukan pada *material ASTM A36* menggunakan pengelasan *3G GMAW* dengan parameter variasi yang kedua *16 Voltase, 90 Ampere*.

Dari data yang didapat diidentifikasi bahwa cacat las disemua cacat permukaan dari hasil *penetrant test* yang timbul dipenampang AB2 dapat digolongkan kedalam jenis cacat las *underfill* dan *pin hole*.



Picture 3. hasil pengujian *penetran test* pada penampang AB2 pola zig zag

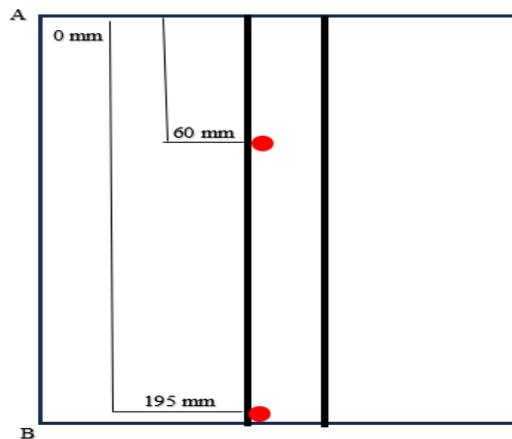


Picture 4. sketsa 2D cacat las pada penampang AB2 pola zig zag

(2) pengaruh gerakan pola las u Hasil pengujian *penetran test* pada pola las u ini dilakukan pada *material ASTM A36* menggunakan pengelasan *3G GMAW* dengan parameter variasi pertama *18 Voltase, 100 Ampere*. Dari data yang didapat diidentifikasi bahwa cacat las disemua cacat permukaan dari hasil uji *penetrant test* yang timbul dipenampang AB1 dapat digolongkan kedalam jenis cacat las *underfill* dan *incomplete fusion*.



Picture 5. hasil pengujian *penetran test* pada penampang AB1 pola u

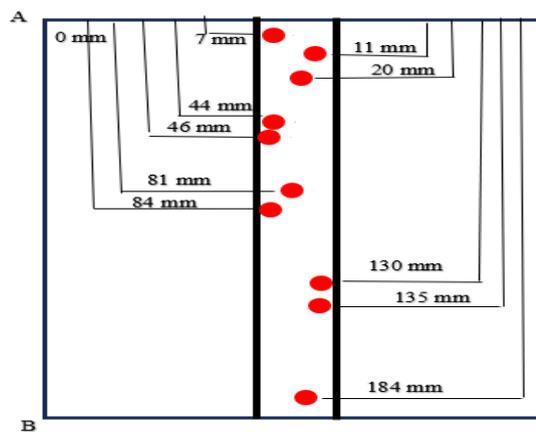


Picture 6. sketsa 2D cacat las pada penampang AB1 pola u

Hasil pengujian *penetran test* pada pola las u ini dilakukan pada *material ASTM A36* menggunakan pengelasan *3G GMAW* dengan parameter variasi pertama *16 Voltase, 90 Ampere*. Dari data yang didapat diidentifikasi bahwa cacat las disemua cacat permukaan dari hasil uji *penetrant test* yang timbul dipenampang AB2 dapat digolongkan kedalam jenis cacat las *underfill*.



Picture 7. hasil pengujian *penetran test* pada penampang AB2 pola u

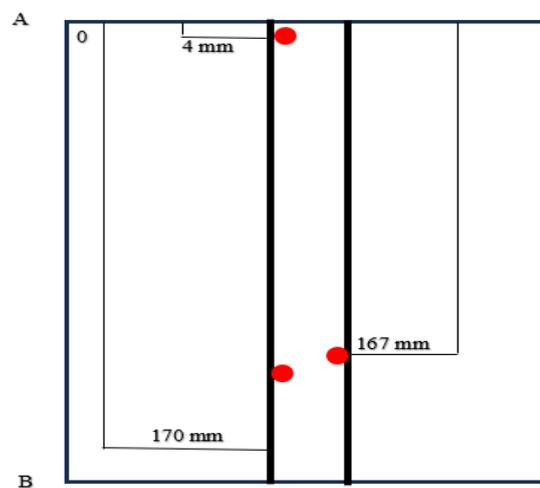


Picture 8. sketsa 2D cacat las pada penampang AB2 pola u

(3) Hasil pengujian *penetran test* pada pola las melingkar ini dilakukan pada *material ASTM A36* pengelasan *3G GMAW* parameter v pertama 18 Voltase, 100 Ampere. Dari data yang diidentifikasi bahwa cacat las dipermukaan hasil uji *penetrant test* yang timbul dipenampang AB1 dapat digolongkan kedalam jenis cacat las *incomplete fusion*, *pin hole* dan *underfill*



Picture 9. hasil pengujian *penetran test* pada penampang AB1 pola melingkar

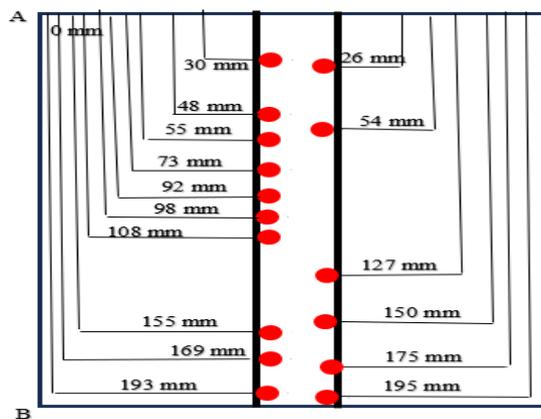


Picture 10. sketsa 2D cacat las pada penampang AB1 pola melingkar

Hasil pengujian *penetran test* pada pola las melingkar ini dilakukan pada *material ASTM A36* menggunakan pengelasan *3G GMAW* dengan parameter variasi pertama *16 Voltase, 90 Ampere*. Dari data yang didapat diidentifikasi bahwa cacat las disemua cacat permukaan dari hasil uji *penetrant test* yang timbul dipenampang AB2 dapat digolongkan kedalam jenis cacat las *underfill*, dan *incomplete fusion*.



Picture 11. hasil pengujian penetran test pada penampang AB2 pola melingkar



Picture 12. sketsa 2D cacat las pada penampang AB2 pola melingkar

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat saya simpulkan pada “Pengaruh Gerakan Pola Las Zig Zag, Melingkar, U Terhadap Uji Liquid Penetran Pada Pengelasan 3G GMAW Dengan Material ASTM A36” adalah sebagai berikut:

1. Pengaruh penggunaan pola las zig zag terhadap uji liquid penetran pada pengelasan 3G GMAW, dengan penelitian pertama menggunakan parameter 18 voltase dan 100 ampere, dan akan menghasilkan cacat las yang minim dengan sebab parameter yang digunakan telah
2. disetting dengan tepat atau sudah standarnya pada pengelasan 3G GMAW dengan jenis cacat las pada penampang AB1 ini adalah underfill dan undercut, jenis cacat underfill ini timbul karena pada permukaan lasan pengisian masih kurang sehingga permukaan benda kerja tinggi dari daerah kampuh las. Sedangkan jenis cacat undercut ini terjadi pada permukaan lasan yang masih kurang sehingga permukaan benda kerja lebih tinggi dari

daerah kampuh las. Dan penelitian yang kedua penggunaan parameter 16 voltase dan 90 ampere mempunyai cacat las yang lumayan banyak dikarenakan penggunaan parameter yang masih kurang atau terlalu kecil pada pengelasan 3G GMAW, dengan jenis yang paling banyak dipenampang AB2 ini adalah incomplete dan pin hole, cacat ini timbul karena adanya udara masuk ke dalam permukaan las. Sedangkan cacat incomplete fusion terjadi hasil pengelasan yang tidak dikehendaki karena penyambungan yang tidak sempurna antara logam las dan logam induk.

3. Pengaruh pola las melingkar terhadap uji liquid penetran pada pengelasan 3G GMAW, pada penilitian pertama menghasilkan cacat las yang sedikit dengan penggunaan parameter 18 voltase dan 100 ampere, penggunaan parameter yang tepat akan meminimalisir Adanya cacat las. Dengan jenis cacat las yang banyak terdapat pada penampang AB1 ini adalah incomplete fusion, underfill, dan pin hole. Timbulnya cacat incomplete fusion terjadi hasil pengelasan yang tidak dikehendaki karena penyambungan yang tidak sempurna antara logam las dan logam induk, untuk jenis cacat underfill ini timbul karena pada permukaan lasan pengisian masih kurang sehingga permukaan benda kerja tinggi dari daerah kampuh las, dan untuk cacat pin hole terjadi karena udara masuk kedalam weld pool dan terbentuknya gas. Sedangkan dengan penelitian yang kedua menghasilkan cacat las yang cukup banyak sebab penyetelan parameter yang kurang benar, dengan penggunaan parameter 16 voltase dan 90 ampere. Dengan jenis cacat las yang banyak terdapat pada penampang AB2 ini adalah underfill dan incomplete fusion. Timbulnya cacat underfill karena pada permukaan lasan pengisian masih kurang sehingga permukaan benda kerja tinggi dari daerah kampuh las, dan untuk cacat incomplete fusion timbul karena terjadi hasil pengelasan yang tidak dikehendaki karena penyambunganyang tidak sempurna antara logam las dan logam induk.

4. Pengaruh penggunaan pola las u terhadap uji liquid penetran pada pengelasan 3G GMAW, dengan penelitian pertama menggunakan parameter 18 voltase dan 100 ampere, dan akan menghasilkan cacat las yang minim dengan sebab parameter yang digunakan telah disetting dengan tepat atau sudah standartnya pada pengelasan 3G GMAW dengan jenis cacat las yang banyak pada penampang AB1 ini adalah underfill dan incomplete fusion, terjadinya cacat underfill ini karena pada permukaan lasan pengisian masih kurang sehingga permukaan benda kerja lebih tinggi dari kampuh las. Dan untuk cacat incomplete fusion terjadi karena hasil pengelasan yang tidak dikehendaki karena penyambungan yang tidak sempurna antara logam las dan logam induk. Sedangkan

penelitian yang kedua jenis las yang banyak pada penambang AB2 ini juga jenis cacat las underfill, karena terjadinya cacat ini permukaan lasan pengisian masih kurang sehingga permukaan benda kerja lebih tinggi dari daerah lasan atau kampuh las. menggunakan parameter pada penampang AB2 voltase 16 dan 90 ampere sehingga cacat las yang terjadi terlalu banyak dikarenakan parameter yang terlalu rendah atau tidak efektif digunakan pada pengelasan 3G GMAW.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. P. T. H. Achmad Nurul Qomari, "PENGARUH POLA GERAKAN ELEKTRODE DAN POSISI," *JURNAL TEKNIK MESIN*, p. 5, 2015.
- [2] H. & McGuire, "CASTI Guidebook to ASME Section IX - Welding Qualifications. Engineering," *CASTI Publishing Inc*, 2002.
- [3] I. G. N. B. I. N. Nitya Santhiarsa, "Pengaruh posisi pengelasan dan gerakan elektroda terhadap kekerasan hasil las baja JIS SSC 41," *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 2012.
- [4] S. M. P. R. N. S. R. & K. S. Senthil, "Non-Destructive Testing and Evaluation of Friction Stir Welded AA6063 Circularly Butted Pipes," *Russian Journal of*, 2019.
- [5] H. T. Wiryosumarto, "Teknologi Pengelasan Logam," *PT. Pradnya Paramita.*, p. cetakan ke 4, 1987 .